

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-11935

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>H 02 J 3/46  
H 02 M 3/00

識別記号

A  
W

庁内整理番号

8729-5G  
7829-5H

⑬公開 平成3年(1991)1月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 電源の並列運転回路

⑮特 願 平1-144808

⑯出 願 平1(1989)6月7日

⑰発明者 高山 富雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
⑱出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
⑲代理人 弁理士 井桁 貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電源の並列運転回路

## 2. 特許請求の範囲

入力電圧を変換して負荷に直流電圧を出力するDC/DCコンバータ(11)と、該出力電圧を帰還してDC/DCコンバータの出力を自動調整する制御部(12)と、DC/DCコンバータへの入力電流を検出する電流検出回路(13)と、該電流検出回路の検出出力が基準値を越えたとき制御部を制御する過電流垂下回路(14)とを備えた電源回路(1)の複数の並列運転において、

上記電源回路のうち1台の電源回路(1)を基準電源とし、他の電源回路(2)に負荷分担制御回路(25)を設け、基準電源回路(1)の電流検出回路(13)からの出力と該電源回路(2)の電流検出回路(23)からの出力とを負荷分担制御回路(25)で比較し、該比較出力により該電源回路(2)の制御部(22)を制御することを特徴とする電源の並列運転回路。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概 要)

電源回路の並列運転回路に関し、

電源回路の並列運転時の負荷分担を均衡させることを目的とし、

入力電圧を変換して負荷に直流電圧を出力するDC/DCコンバータと、該出力電圧を帰還してDC/DCコンバータの出力を自動調整する制御部と、DC/DCコンバータへの入力電流を検出する電流検出回路と、該電流検出回路の検出出力が基準値を越えたとき制御部を制御する過電流垂下回路とを備えた電源回路の並列運転において、

上記電源回路のうち1台の電源回路を基準電源とし、他の電源回路に負荷分担制御回路を設け、基準電源回路の電流検出回路からの出力と該電源回路の電流検出回路からの出力とを負荷分担制御回路で比較し、該比較出力により該電源回路の制御部を制御するように構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、電源回路の並列運転回路に関する。電源回路の並列運転は負荷の大容量化や信頼性の向上のためにしばしば用いられている。電源回路はその出力インピーダンスが低いために、並列運転電源回路出力電圧の間のわずかな差で負荷分担が大幅に異なる。一般に並列運転を行う場合、各電源回路に過電流出力垂下回路を設け、一定以上の負荷を担わないようにしている。この場合電源回路間の負荷分担は異なる場合が多い。

## 〔従来の技術〕

従来の過電流出力垂下回路を設けた並列電源回路の回路構成図を第4図に示す。図において、1と2は電源回路、3は主電源、4は負荷、11,21はDC/DCコンバータ、12,22は制御部、13,23は電流検出回路、14,24は過電流垂下回路を示す。

電源回路1と2とは同一構成からなり、主電源3の直流電圧を変圧して負荷4に直流電圧を出力する。電源回路1について回路動作を説明する。

る。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来の電源回路ではその出力インピーダンスが低いために、並列運転の場合電源回路出力間のわずかな差で負荷分担が大幅に異なる場合が多い。

本発明は、過電流出力垂下回路を備えた複数の電源回路の並列運転時の負荷分担を均衡させることを目的とする。即ち各々の電源回路に負荷電流検出回路を備え、それらの検出電圧の差に応じて電源回路の出力電圧を制御して、負荷分担を平衡させるものである。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明の原理構成図を第1図に示す。図において、1は基準電源回路、2は並列運転電源回路、3は主電源、4は負荷、11,21はDC/DCコンバータ、12,22は制御部、13,23は電流検出回路、14,24は過電流垂下回路、25は負荷分担制御回路

DC/DCコンバータ11はスイッチングトランジスタと変圧器と整流器他からなる直流変換器で、主電源3の直流電圧をスイッチングトランジスタのオンオフにより交流電圧に変換し、変圧器により電圧を分圧して整流器により再び直流に平滑化して送出する。制御部12はDC/DCコンバータ11の出力電圧をフィードバックして入力し、コンバータのスイッチングトランジスタの導通幅を調整して出力電圧を自動制御する。電流検出回路13はDC/DCコンバータ11のスイッチングトランジスタのオンオフによる交流電圧を変圧器で昇圧した電圧を、整流器とコンデンサ等による直流平滑回路で直流にして、監視電圧を過電流垂下回路14に入力する。過電流垂下回路14は誤差増幅器からなり、電流検出器13からの入力を基準電圧Eと比較し、基準電圧を越えたとき制御部12に出力を送出し、制御部12はコンバータのスイッチングトランジスタの導通幅を調整して出力電圧を自動制御する。以上のように電源装置は過電流出力垂下回路により一定以上の負荷を担わないようにしてい

を示す。

基準電源回路1と他の並列運転電源回路2に、主電源3の入力電圧を変換して負荷に直流電圧を出力するDC/DCコンバータ11,21と、該出力電圧を帰還してDC/DCコンバータの出力を自動制御する制御部12,22と、DC/DCコンバータへの入力電流を検出する電流検出回路13,23と、該電流検出回路の出力が基準値を越えたとき制御部を調整する過電流垂下回路14,24とを備え、

上記基準電源回路1を基準電源とし、他の並列電源回路2に負荷分担制御回路25を設け、基準電源回路1の電流検出回路13からの出力と該並列電源回路2の電流検出回路23からの出力とを負荷分担制御回路25で比較し、該比較出力により該並列運転電源回路2の制御部22を調整するように構成する。

## 〔作用〕

基準電源回路1と並列運転電源回路2とは、各DC/DCコンバータ11,21により主電源3よ

り電流検出回路13,23 を経由して直流電圧を入力し、負荷4に対して変圧された直流電圧を送出すると共に、出力電圧をフィードバックして制御部12,22によりコンバータの出力電圧を自動調整する。過電流垂下回路14,24 は電流検出回路13,23からの出力を検出し、基準値を越えた場合制御部12,22 に対して制御信号を送出し、制御部12,22 はDC/DCコンバータ11,21 の出力電圧を調整する。

以上は従来の並列運転回路と同様であるが、本発明では並列運転電源回路2に負荷分担制御回路25を設け、基準電源回路1の出力電圧を予め並列運転回路2の出力電圧より低く制御部12で設定しておく。基準電源回路1の電流検出回路13からの出力電圧を基準電圧として、並列運転電源回路2の負荷分担制御回路25の一方の入力とし、並列運転電源回路2の電流検出回路23からの出力電圧を他方の入力として比較し、並列運転電源回路2の電流検出回路23からの検出出力電圧が基準電源回路1の電流検出回路13からの検出出力電圧より高

ければ、並列運転電源回路2の制御部22に対して出力を送出し、基準検出出力電圧と等しくなるまでDC/DCコンバータ21の出力を調整する。

次に上記比較結果並列運転電源回路2の電流検出回路23からの出力電圧が基準電源回路1の電流検出回路13からの出力電圧と等しくなれば、今度は予め出力電圧を低く設定した基準電源回路1が負荷を担い始め、並列運転回路の平衡状態が生じる。したがって電源回路1と2は負荷4に対して負荷分担の平衡が保たれる。

予め出力電圧を低く設定した基準電源回路1は通常そのままでは負荷を担わないが、他の電源回路2の負荷分担制御回路25で基準電圧との差が零となるまで他の電源出力が低下し、出力電圧を低く設定した電源回路1の出力と等しくなったところまで下がると、出力電圧を低く設定した電源回路1が負荷を担い始め平衡状態が生じる。

#### (実施例)

本発明の実施例の回路構成図を第2図に示す。

図において、接続構成の番号は第1図の原理構成図と同じであるので省略する。

電流検出回路13,23 は変圧器と整流器と抵抗とコンデンサとから構成され、変圧器の一次側に流れるDC/DCコンバータのスイッチングトランジスタによる交流電流波形を昇圧し整流して、直流検出電圧を端子a, bに送出する。過電流垂下回路14,24 は誤差増幅器AMP1から構成され、+側入力端子は電流検出回路のa端子に接続され、-側入力端子は基準電圧に接続され、出力側は制御部12,22 に入力される。電源回路2の負荷平衡制御回路25は誤差増幅器AMP2から構成され、+側入力端子は電流検出回路23のa端子に接続され、-側端子は基準電源回路1の電流検出回路13のa端子に接続され、出力側は制御部22に入力される。

過電流垂下回路14,24 の誤差増幅器AMP1は各々基準電圧Eと電流検出回路a端子からの出力電圧を比較し、基準電圧Eを越えた場合は制御部により電源回路の出力電圧を降圧調整する。負荷平衡制御回路25の誤差増幅器AMP2は電源回路1と2の

電流検出回路a端子からの出力電圧を比較し、電源回路2の方が基準電源回路1の方より大きい場合は制御部22の制御によりDC/DCコンバータの出力電圧を降圧調整する。電源回路1の出力は5V電圧を負荷4に送出する場合、予め約1%低い電圧、例えば約4.95V に出力電圧を調整しておき、並列運転電源回路2を予め約5.05V に出力電圧を調整しておいて、負荷4に電源装置を並列接続すれば負荷平衡制御回路は自動的に出力電圧を調整して電圧 $5V \pm 5\%$  の許容出力電圧範囲内で平衡を保つことができる。

なお上記並列運転回路は基準電源回路1台に対し並列運転電源回路1台の場合について述べたが並列運転回路が複数の場合でも1台の基準電源回路と平衡運転することができる。

次に他の実施例の回路構成図を第3図に示す。第3図の実施例は、並列運転回路に基準電圧分圧回路26を設け、基準電源1の基準電圧と並列電源2の電流検出回路23の電圧とを負荷分担制御回路25で比較し、該比較出力により制御部22を制御し

並列電源2の出力電圧を降圧調整するものである。

基準電圧分圧回路26は抵抗R1とR2とからなり、 $R1=R2$ とすればR1とR2の直列回路は電源回路1の電流検出回路の出力電圧 $V_1$ と電源回路2の電流検出回路の出力電圧 $V_2$ の和が加わり、R1またはR2にはそれぞれ $(V_1+V_2)/2$ が現れる。 $(V_1+V_2)/2$ の電圧は、電源回路1と電源回路2の負荷電流の平均値に比例した電圧であり、この電圧を目標の基準値として電源回路2の負荷分担を決定することにより、電源回路1と電源回路2の負荷分担が平衡する。即ち電源回路2の負荷分担を負荷電流の1/2に比例した電圧で制御することによって、1/2負荷を分担させるものである。なお本実施例は、過電流垂下回路を有しない電源回路2台の平衡運転に適用される。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、基準となる電源回路に複数の他の並列運転電源回路が追従し、負荷の平衡が保たれる。さらに基準となる電源回路の出力電圧の

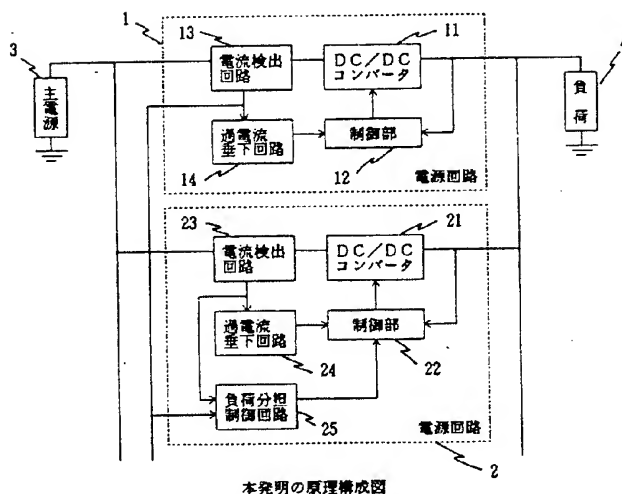
み他の出力電圧より低い範囲で可変すれば、全体の電圧も調整され、保守がし易くなるというメリットがある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成図、第2図は実施例の回路構成図、第3図は他の実施例の回路構成図、第4図は従来例の回路構成図を示す。

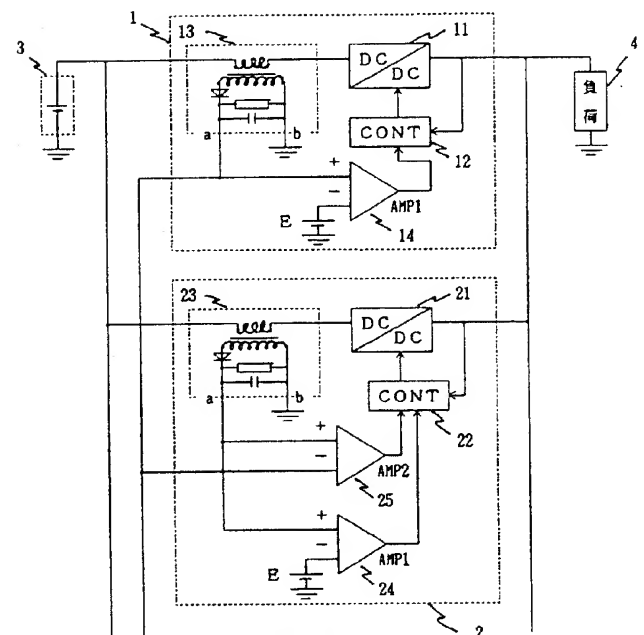
図において、1は基準電源回路、2は並列運転電源回路、3は主電源、4は負荷、11,21はDC/DCコンバータ、12,22は制御部、13,23は電流検出回路、14,24は過電流垂下回路、25は負荷分担制御回路、26は基準電圧分圧回路を示す。

代理人 弁理士 井 術 貞



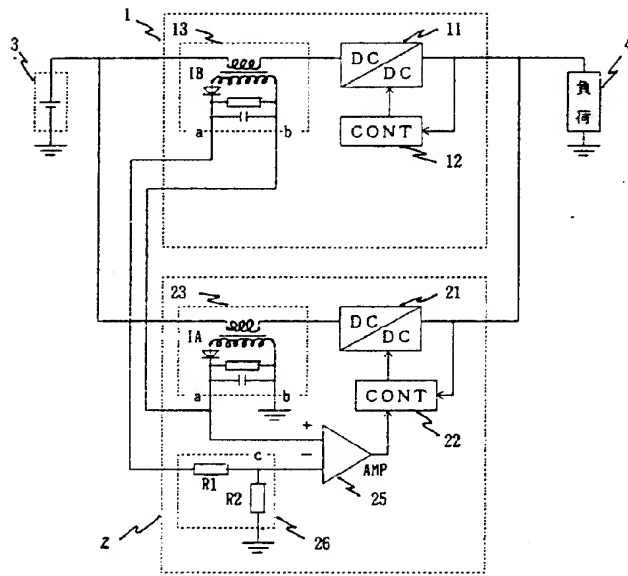
本発明の原理構成図

第 1 図

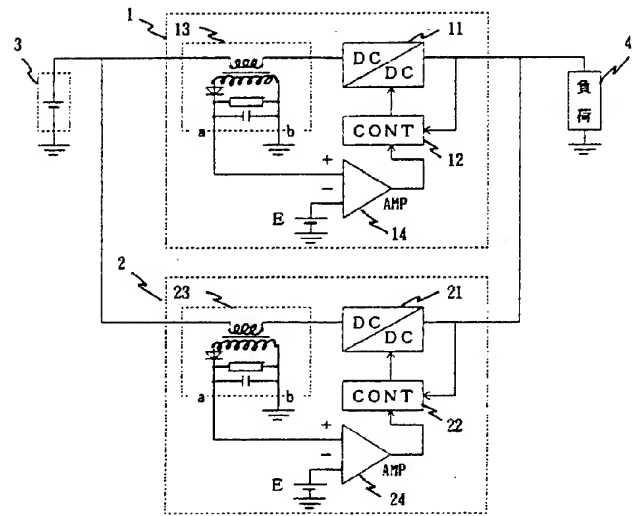


実施例の回路構成図

第 2 図



他の実施例の回路構成図  
第 3 図



従来例の回路構成図  
第 4 図